

**Механика**

**Термодинамика  
молекулярная физика**



**ОПТИКА  
электромагнетизм**

**Атомная физика**

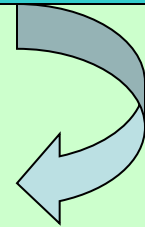
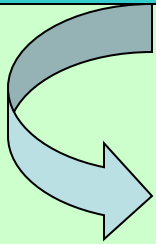
**Билет № 5.  
Механические колебания.  
Характеристики колебательного  
движения. График зависимости  
смещения от времени при  
колебательном движении.**



Экзаменационные билеты по физике для 9 класса

[pptcloud.r](http://pptcloud.r)

Любые периодически повторяющиеся движения называются колебаниями.

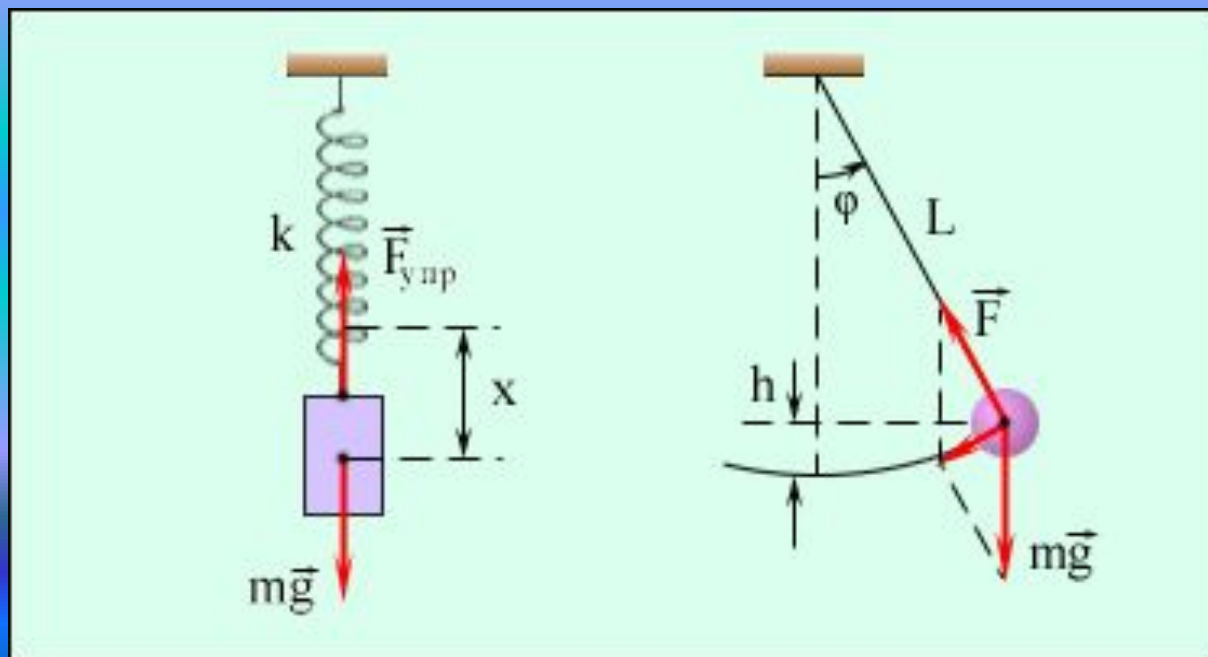


Колебания, возникающие под действием внутренних сил, называются **свободными**

Колебания, совершаемые телами под действием внешних периодически изменяющихся сил, называются **вынужденными**

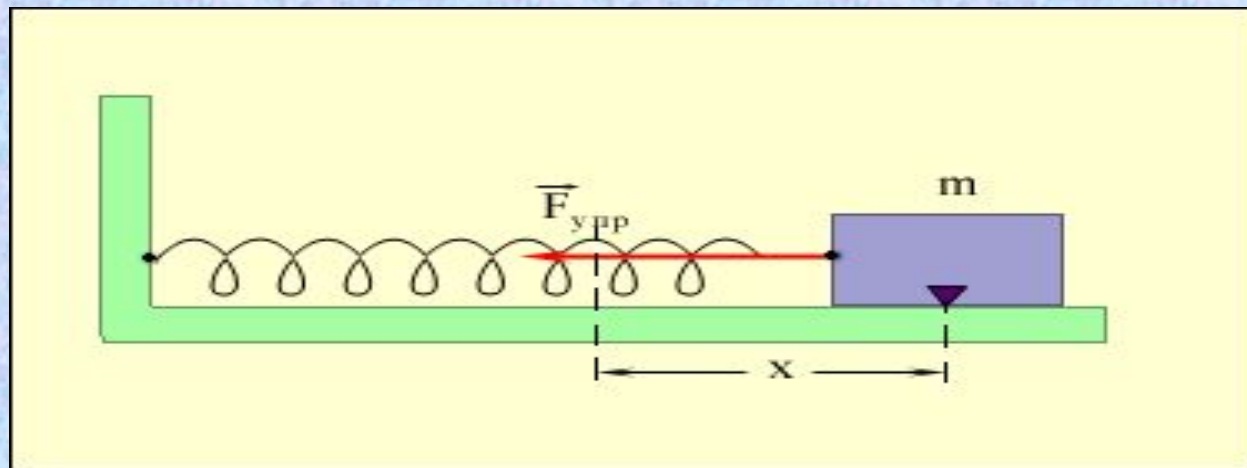
**Механическими колебаниями называют движения тел, которые повторяются через равные промежутки времени**

Примерами свободных колебаний являются колебания пружинного или математического маятника.



# Гармонические колебания

Свободные колебания, которые происходят под действием силы, пропорциональной смещению и направленной противоположно ему, называют гармоническими колебаниями.



# График гармонического колебательного движения:

$$X = A \sin (2\pi/T) t$$

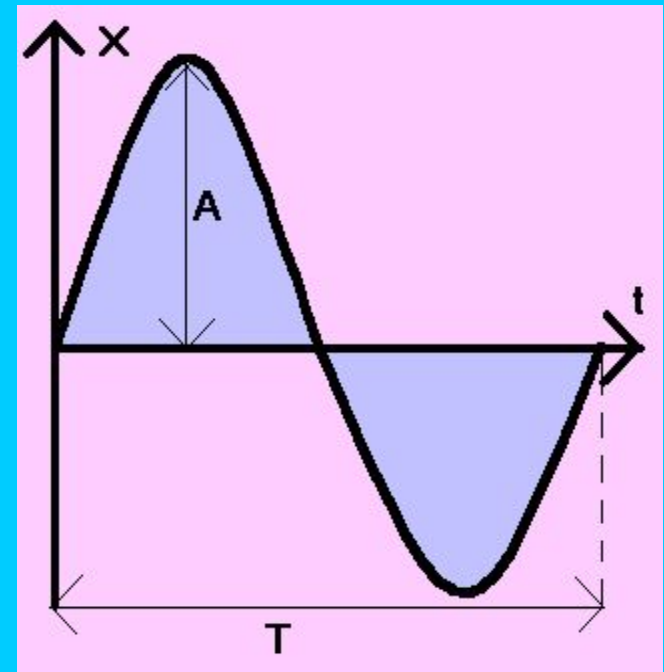
**A**-амплитуда колебания

(максимальное отклонение от положения равновесия)

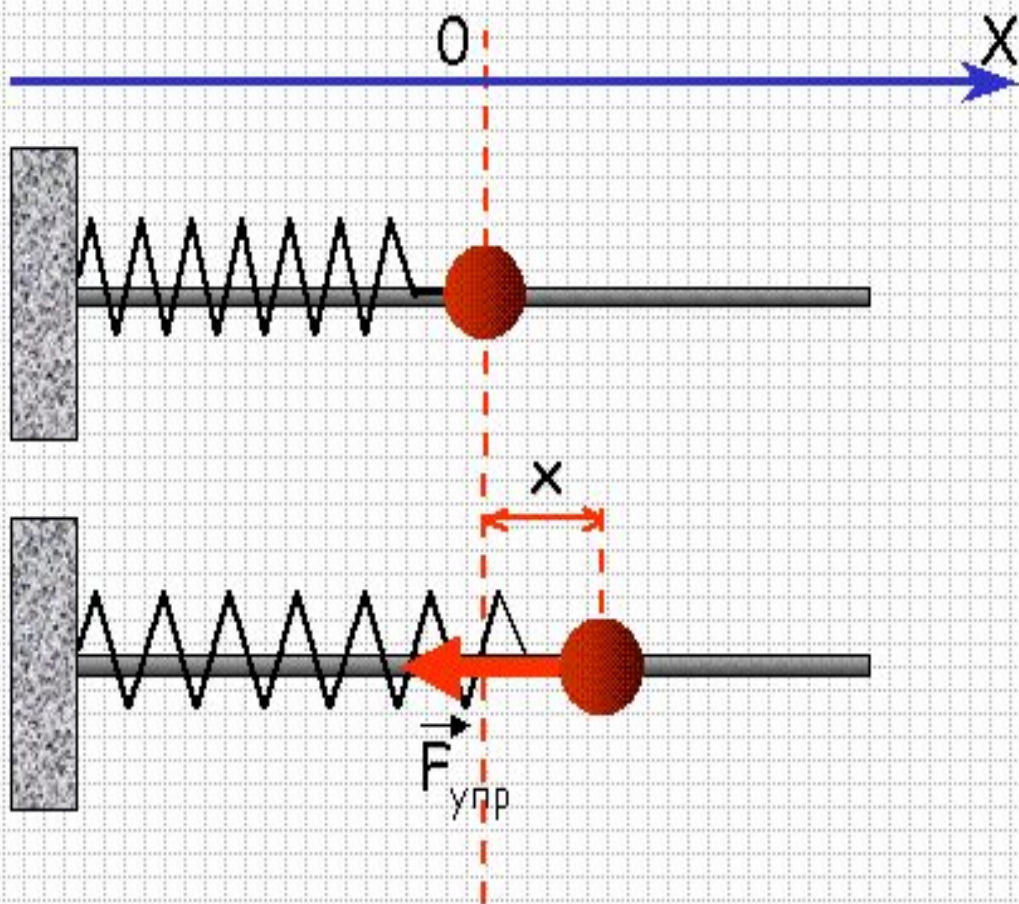
**T**-период колебания

(время одного полного колебания)

**t**- текущее время



# Период и частота колебания пружинного маятника:



$$\left. \begin{aligned} F_x &= ma_x \\ F_x &= -kx \end{aligned} \right\}$$

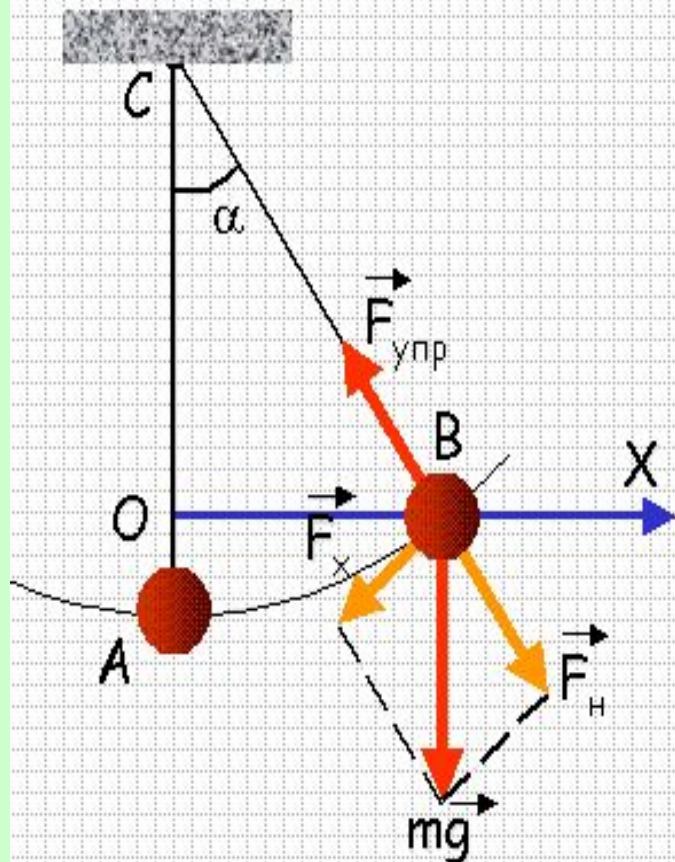
$$ma_x = -kx$$

$$a_x = -\frac{k}{m}x$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

# Период и частота колебаний математического маятника



$$\left. \begin{aligned} F_x &= mgs \sin \alpha \\ \sin \alpha &= \frac{x}{l} \end{aligned} \right\}$$

$$F_x = - \frac{mg}{l} x$$

$$ma_x = - \frac{mg}{l} x$$

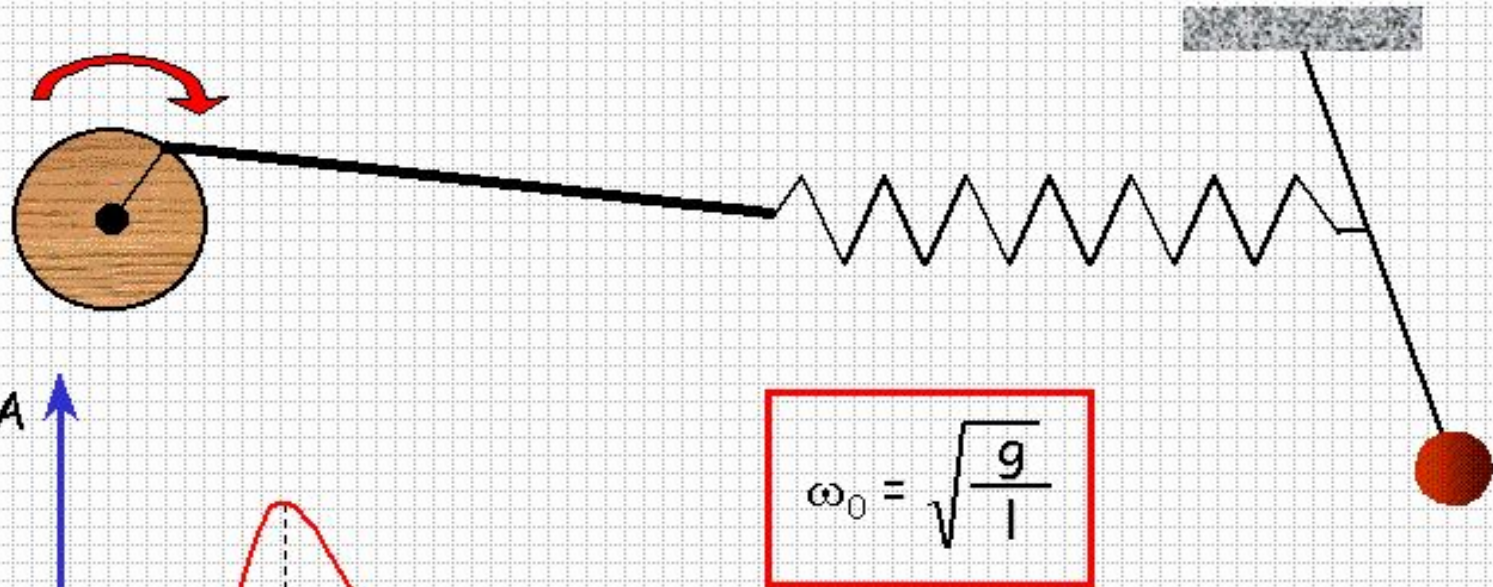
$$a_x = - \frac{g}{l} x$$

$$\sqrt{\frac{g}{l}} = \omega$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

# Резонанс

(резкое возрастание амплитуды вынужденных колебаний при равенстве частот вынужденных и собственных колебаний)



$$\omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

при  $\omega = \omega_0$  - резонанс